

**II МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

12-16 сентября 2012 года, г. Симферополь, Украина



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Симферополь, 2012

0,55. Подобная тенденция, скорее всего, связана с меньшей плотностью кроны жестко-лиственных пород и большим размером листьев.

3. Существенное значение имеет наличие перекрытий крон различных деревьев в древостое, что приводит к существенному уменьшению пропускания солнечной радиации.

Анализ полученных данных показал, что:

- Максимальные значения коэффициента пропускания характерны для группы ассоциаций дуба с единичным участием можжевельника высокого на красновато-коричневых маломощных почвах среднекрутых южных и юго-восточных склонов, а так же группе ассоциаций можжевельника с единичным участием дуба пушистого на перегнойнокарбонатных каменисто-щебнистых и коричневых щебнистокаменистых почвах крутых выпуклых приморских склонов и водоразделов южной и юговосточной экспозиции. Первая группа ассоциаций отличается высокими значениями коэффициента пропускания обусловленных морфометрическими особенностями древостоя, которые в свою очередь усиливаются влиянием экспозиции и крутизны. Вторая группа ассоциаций отличается относительно не высокими значениями коэффициента пропускания, однако здесь он существенно усиливается геотопологическими параметрами.

- Средние значения коэффициента пропускания присущи группе ассоциаций можжевело-сосново-дубовой на юго-восточных скло-

нах средней и слабой крутизны, а так же группе ассоциаций земляничниково-дубово-можжевело-вой на крутых вогнутых приморских склонов. В первой группе значения коэффициента пропускания относительно высоки, однако за счет относительно не больших уклонов поверхности существенного увеличения коэффициента пропускания не происходит. Во второй группе средние значения коэффициента обусловлены морфометрическими параметрами древостоя усиленным влиянием крутизны и экспозиции.

- Минимальные значения коэффициента пропускания прямой солнечной радиации присущи группе ассоциаций дуба на коричнево-красных мощных почвах выровненных и слабо наклонных участков и группа ассоциаций можжевело-дубовой на красновато-коричневых маломощных почвах выпуклых водоразделов и среднекрутых при водораздельных склонов южной, юго-западной и восточной экспозиции, а также группе ассоциаций дубово-можжевело-вой на красновато-коричневых маломощных и коричневых щебнисто-каменистых почвах балок и ложбин стока. Низкие значения коэффициента пропускания здесь связаны со взаимным влиянием морфометрических и геотопологических параметров. Экспозиция и крутизна обуславливают минимальное приращение коэффициента пропускания, а морфометрические параметры определяют наиболее низкую пропускающую способность среди всех групп ассоциаций представленных на территории заповедника.

УДК: 504.054(262.5)

БАРЬЕРНАЯ РОЛЬ ЧЁРНОГО МОРЯ В ОТНОШЕНИИ $^{239,240}\text{Pu}$, ^{137}Cs , ^{90}Sr - ОСНОВНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ДОЗОБРАЗУЮЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ ПЕРИОД

Терещенко Н.Н., Поликарпов Г.Г., Крылова Т.А.

Институт биологии южных морей НАН Украины им. А.О. Ковалевского, г. Севастополь, Украина

Водные экосистемы имеют большое значение в миграции на большие расстояния техногенных радионуклидов и их перераспределении после поступления радиоактивного загрязнения в окружающую среду. С одной стороны, они играют роль транспортных магистралей, с другой стороны, служат естественными барьерами-ловушками для радионуклидов, ограничивая их дальнейший перенос [1-4].

Барьерная роль гидроэкосистем определяется природой водоёма, его абиогенными и биогенными составляющими и физико-химическими, а также биогеохимическими свойствами самих радионуклидов [1-3].

Для педотропных радионуклидов (в их числе $^{239,240}\text{Pu}$ и ^{137}Cs), основной запас которых в экосистеме формируется в донных отложениях, к

определяющим факторам относятся - глубина водоёма, состав донных осадков, толщина активного слоя осадков, их аккумуляционная способность, интенсивность седиментации, прочность связывания с частицами, трофность водной экосистемы. Но и в пределах одной биогеохимической группы радиоактивных элементов могут наблюдаться значительные различия в их поведении в экосистеме, в этом случае ведущую роль могут играть физико-химические свойства радионуклидов [1].

Целью нашей работы была сравнительная характеристика фактора радиоёмкости для Чёрного моря в отношении $^{239,240}\text{Pu}$ и ^{90}Sr , ^{137}Cs - основных дозобразующих техногенных радионуклидов в Чёрном море в постчернобыльский период.

Предельная величина барьерной функции соответствует радиоёмкости экосистемы и является важным параметром для оценки радио-экологической ситуации в экосистеме. Показателем барьерной функции водоёма, описывающим распределение радионуклида между водными массами и донными осадками, служит фактор радиоёмкости (F) [2].

Для илистых донных осадков в зависимости от глубины фактор радиоёмкости в отношении радионуклидов плутония - F(Pu) изменялся от 98 % до 30 %, а для песчаных – от 83 % до 4 %. Значение этого параметра выше для илистых осадков, особенно на глубинах свыше 100 м, что весьма существенно, так как площадь Чёрного моря с глубинами свыше 100 м составляет около 76 % от общей площади моря, где донные отложения представлены илистыми донными осадками [5].

Сравнение величины F(Pu) илистых донных отложений с таковым для радионуклидов стронция и цезия (табл. 1) выявило значительные отличия. В зависимости от глубины F(Pu) был в 3-100 раз выше, чем для радиоизотопов цезия и в $10^4 - 10^7$ раз выше, чем для радиоизотопов стронция. Разница в величине фактора радиоёмкости характеризует особенности биогеохимического поведения радионуклида. Стронций остается в воде и перемещается вместе с водными массами (в том числе, за пределы Чёрного моря), а донными отложениями практически не накапливается [2, 3], поэтому F (Sr) составляет тысячные доли процента. Хотя цезий относится к педотропным радионуклидам, но его аккумуляция в донных осадках существенно влияет на перераспределение в системе «вода-донные отложения» только на шельфе (табл.1).

Донные осадки материкового склона и котловины Чёрного моря аккумулируют относи-

тельно меньшую часть цезия, основное количество которого остается в водной массе и может мигрировать за пределы водоёма [2]. Высокие значения F(Pu) характеризуют особенности поведения этого радионуклида в черноморских экосистемах как поливалентного элемента в водоёме с аноксической зоной и приустьевыми барьерными зонами [5].

В постчернобыльский период на территории водосборного бассейна Чёрного моря ведущую роль в аккумуляции донными осадками плутония играли такие факторы: состав донных отложений (наличие илистой фракции); расстояние от устья основных пресноводных водотоков (в случае аварии на ЧАЭС – устья Днестра и Буга, Дуная, Северо-Крымского канала); наличие биогеохимических барьеров: в устьевых зонах пресноводных водотоков – градиент pH, солёности, соосаждение с элементами изменяющими форму своего нахождения в водной толще (в частности, с марганцем и железом) в барьерной зоне, повышение продуктивности вод за счёт алохтонных биогенов и, как следствие, увеличение потока биоседimentации; в глубоководной зоне – изменение окислительно-восстановительного потенциала в толще вод (что вызывает изменение степени окисления плутония и упрочняет связь радионуклидов с частицами, ускоряя седimentацию и препятствует ремобилизации в водную среду) апвеллинг автохтонных биогенов и повышение трофности вод с последующим увеличением потока биогенной седimentации, на границе редокс зоны соосаждение с элементами, изменяющими свою форму пребывания в водной среде.

Таблица 1. Фактор радиоёмкости (F, %) илистых донных отложений Чёрного моря в отношении радионуклидов $^{39+240}\text{Pu}$ [4], ^{137}Cs и ^{90}Sr [2]

Глубина, м	Площадь дна моря		F·100 %		
	км ²	%	$^{239+240}\text{Pu}$	^{137}Cs	^{90}Sr
0 – 100	101452	24,1	98	10	10^{-3}
100 – 200	11400	2,7	83	3	10^{-4}
200 – 500	14610	3,5	67	0,3	10^{-5}
500 – 1000	21220	5,0	50	10^{-1}	10^{-5}
1000 – 1500	33480	8,0	40	10^{-1}	10^{-5}
1500 – 2000	86571	20,6	33	10^{-2}	10^{-5}
2000 – 2100	40765	9,7	32	10^{-2}	10^{-5}
2100 – 2200	94551	22,5	31	10^{-2}	10^{-5}
2200	16270	3,9	31	10^{-2}	10^{-6}

Эти процессы определяют относительно высокую скорость самоочищения черноморских водных масс от плутония, но при этом радионуклид не выносятся из экосистемы Чёрного моря, а депонируется преимущественно

в иловых донных отложениях. В результате происходит относительно быстрое обеднение черноморских вод плутонием и уменьшение его выноса за пределы экосистемы с водными массами, что указывает на значительно более

высокую барьерную роль Чёрного моря в отношении Pu по сравнению с Cs, что способствует ограничению поступления Pu в моря средиземноморского бассейна. При этом коэффициенты накопления Pu осадками составляли величины порядка $n \cdot 10^4$ - $n \cdot 10^5$ единиц [4, 6].

На относительный вклад биогенных компонент экосистемы Чёрного моря в формировании её барьерной функции указывают коэффициенты накопления радионуклида гидробионтами, которые для Pu составляли величины $n \cdot 10^2$ - $n \cdot 10^3$ [6]. Коэффициенты его накопления донными отложениями на 2-3 порядка превышают коэффициенты накопления гидробионтами, к тому же биомасса морских организмов составляет малозначимую часть (порядка одной миллионной доли) в экосистеме. Поэтому, в отличие от пресноводных мелководных высокопродуктивных экосистем, где биомасса составляет значительную часть экосистемы и вносит существенный вклад в формирование барьерной роли водоёма [7], в Чёрном море гидробионты не играют существенной роли в депонировании плутония. Но гидробионты

увеличивают поток плутония по пищевым цепям к человеку, потребляющему море продукты, так как концентрации плутония в гидробионтах на 2-3 порядка выше, чем в водной среде. Следовательно, донным отложениям принадлежит ведущая роль в перераспределении и депонировании плутония в экосистеме Чёрного моря и формировании величины радиоёмкости водоёма. Так как осадки играют роль депо для плутония в черноморской экосистеме, то именно в донных отложениях дозовые нагрузки, создаваемые плутонием достигают самых высоких значений и обитатели этого биотопа могут быть подвержены усиленному радиационному риску.

Таким образом, использование фактора радиоёмкости и коэффициентов накопления позволяет определить роль различных компонент экосистемы в формировании её барьерной роли, а также оценить её величину для разных радионуклидов, что важно как для характеристики и прогноза радиоэкологической ситуации, так и для планирования мероприятий по минимизации ущерба в случае аварийного поступления радиоактивного загрязнения в водоём.

Список источников

1. Пути миграции искусственных радионуклидов в окружающей среде. Радиоэкология после Чернобыля / Под ред. Ф. Уорнера и Р. Харрисона. – Москва: Мир, 1999. – 512 с.
2. Молисмология Черного моря / Поликарпов Г.Г., Миронов О.Г., Егоров В.Н., Лазоренко Г.Е. и др.; отв. ред. Г.Г. Поликарпов – Киев: Наук. думка, 1992. – 304 с.
3. Радиоэкологический отклик Черного моря на чернобыльскую аварию / Поликарпов Г.Г., Егоров В.Н., Гулин С.Б., Стокозов Н.А., Лазоренко Г.Е., Мирзоева Н.Ю., Терещенко Н.Н., Цыцугина В.Г., Кулебакина Л.Г., Поповичев В.Н., Коротков А.А., Евтушенко Д.Б., Жерко Н.В. Под ред. Поликарпова Г.Г. и Егорова В.Н. – Севастополь: «Экоси-гидрофизика», 2008. – 667 с.
4. Терещенко Н.Н. Ведущая роль донных отложений в перераспределении плутония в черноморских экосистемах / «Ольвійський форум – 2011: стратегії України в геополітичному просторі»: Тези. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. – Т. 7. – С. 47 – 48.
5. Митропольский А.Ю., Безбородов А.А., Овсяный Е.И. Геохимия Чёрного моря. – Киев: Наук. думка, 1982. – 144 с.
6. Терещенко Н.Н., Поликарпов Г.Г., Лазоренко Г.Е. Радиоэкологическая ситуация в Чёрном море в отношении плутония: уровни загрязнения компонентов экосистемы и дозовые нагрузки на биоту // Мор. экол. журн., 2007. – Т. VI, № 2. – С. 25 – 38.
7. Томілін Ю.А., Григор'єва Л.І. Радіонукліди у водних екосистемах південного регіону України: міграція, розподіл, накопичення, доза опромінення людини і контрзаходи. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – 260 с.

УДК 574

СТРУКТУРА И РАЗНООБРАЗИЕ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Хасанова Л.В.

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Россия

В настоящее время проблема изучения, сохранения и восстановления экосистем признана самой актуальной и рассматривается в числе приоритетных направлений фундаментальных исследований в мировом масштабе. В этой связи особый интерес представляет углубленное

исследование экосистем Северо-Западного Кавказа.

Основные наземные экосистемы Адыгеи: степи, лесостепи, широколиственные леса, темнохвойные леса, субальпийские луга,